

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMURNIAN BIOGAS
DENGAN MENGGUNAKAN LARUTAN Ca(OH)_2**

SKRIPSI

Oleh:

RAHMA WATI PERTIWI

NIM 135100600111018



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI BIOPROSES
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMURNIAN BIOGAS
DENGAN MENGGUNAKAN LARUTAN Ca(OH)_2**

Oleh:

RAHMA WATI PERTIWI

NIM 135100600111018

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian**



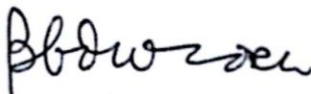
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI BIOPROSES
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Rancang Bangun Sistem Pemurnian
Biogas Dengan Menggunakan Larutan
 Ca(OH)_2
Nama Mahasiswa : Rahma Wati Pertiwi
NIM : 135100600111018
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua



Dr. Ir. Bambang Dwi Argo,
DEA

NIP 19610710 198601 1 001



Dr. Ir. Anang Lastriyanto.
MSi

NIP.19621004 199002 1 001

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

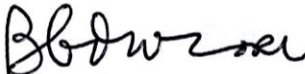
24 JAN 2018

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Rancang Bangun Sistem Pemurnian
Biogas Dengan Menggunakan Larutan
 Ca(OH)_2
Nama Mahasiswa : Rahma Wati Pertiwi
NIM : 135100600111018
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,


Dr. Ir. Bambang Dwi Argo.
DEA



Dr. Ir. Anang Lastriyanto.
MSi

NIP 19610710 198601 1 001

NIP.19621004 199002 1 001

Dosen Penguji III,

Ketua Jurusan,


Dr. Ir. Gunomo Djojowasito.
MS


La Chovia Hawa, STP,MP.,
Ph.D

NIP. 19550212 198103 1 004

NIP 19780307200012 2 001

Tanggal Lulus TA :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 24 November 1994 di Lampung. Penulis merupakan putri pertama dari pasangan suami istri yang bernama Bapak Syamsudin dan Ibu Rosmaniar, serta mempunyai dua orang adik yaitu Tito Wicaksono dan Fuan Anggraini. Penulis memulai pendidikan sekolah dasar di SDS Abadi

Perkasa di Lampung, penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2007. Selanjutnya penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPS Abadi Perkasa dan berhasil menyelesaikan sekolah tingkat SMP pada tahun 2010 dan melanjutkan di SMAS Sugar Group di Lampung dengan tahun kelulusan 2013. Pada tahun tersebut penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi di Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Pada masa pendidikannya di Universitas Brawijaya, penulis aktif mengikuti kegiatan HIMATETA FTP UB (Himpunan Mahasiswa Keteknikan Pertanian) di LITBANG HIMATETA divisi AGEENT (Agricultural Engineering Energy

Team) pada tahun 2014-2016, Staf ARSC pada tahun 2014-2016, penulis aktif dalam mengikuti PKM dan lolos pendanaan, yaitu PKM-T (Teknologi) pada tahun 2015, dan PKM-M (Pengabdian Masyarakat) pada tahun 2016. Penulis pernah menjadi asisten praktikum di Laboratorium Teknik Pengolahan dan Hasil Pertanian sebagai asisten praktikum elektronika pada tahun 2015. Penulis juga pernah melakukan Praktek Kerja Lapang di salah satu perusahaan pengolahan nanas terbesar di Indonesia yaitu Pt Great Giant Pineapple, Lampung pada tahun 2016.

Alhamdulillah..... Terimakasih Ya Allah
Karya kecil ini aku persembahkan kepada
Kedua Orang Tuaku, adikku dan segenap keluargaku tercinta

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Rahma Wati Pertiwi
NIM : 135100600111018
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Rancang Bangun Sistem Pemurnian Biogas
Dengan Menggunakan Larutan Ca(OH)_2

Menyatakan bahwa,

TA dengan judul diatas merupakan karya asli penulis tersebut diatas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hokum yang berlaku.

Malang, 15 Januari 2018

Pembuat Pernyataan,

Rahma Wati Pertiwi

NIM. 135100600111018

RAHMA WATI PERTIWI. 135100600111018. Rancang Bangun Sistem Pemurnian Biogas Dengan Menggunakan Larutan Ca(OH)_2 . Skripsi. Pembimbing: Dr. Ir. Bambang Dwi Argo, DEA dan Dr. Ir. Anang Lastriyanto, M.Si . Penguji: Dr. Ir. GunomoDjoyowasito, MS.

RINGKASAN

Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif. Pada umumnya biogas terdiri atas gas metan (CH_4) 50% – 70%, gas karbon dioksida (CO_2) 30% – 40%, hydrogen (H_2) 5%-10%, dan gas-gas lainnya dalam jumlah yang sedikit. Biogas memiliki berat 20% lebih ringan dibandingkan dengan udara dan memiliki nilai panas pembakaran antara 4800-6200 kkal/m³.

Tujuan penelitian ini adalah (1) membuat desain dan konstruksi tempat senyawa kimia yang digunakan sebagai absorben biogas dan (2) mengetahui efektifitas penurunan CO_2 setelah dilakukan proses pemurnian menggunakan larutan Ca(OH)_2 . Penelitian ini dilakukan sejak bulan Juni – Oktober 2017 di Desa Tuter, Kecamatan Nongkojajar, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur.

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung terhadap rancangan yang dibuat. Rancangan ini terdiri dari bagian – bagian alat yaitu : pipa PVC, pipa L, kran, sambungan pipa, batu aerasi, toples penampungann larutan kapur, dan flowmeter. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *flowrate* 1,5 lpm (liter per menit), dengan mengalirkan biogas kedalam larutan Ca(OH)_2 selama 30 menit. Keuntungan rancangan bangun ini adalah dapat menghasilkan biogas dengan persentase kandungan gas CO_2 yang rendah dan ekonomis. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, rancangan ini dapat menghasilkan biogas dengan kandungan gas CO_2 sampai 4,16%.

Kata Kunci : Absorpsi, Biogas, Ca(OH)_2

RAHMA WATI PERTIWI. 135100600111018. Rancang Bangun Sistem Pemurnian Biogas Dengan Menggunakan Larutan Ca(OH)_2 . Skripsi. Pembimbing: Dr. Ir. Bambang Dwi Argo, DEA dan Dr. Ir. Anang Lastriyanto, M.Si . Penguji: Dr. Ir. GunomoDjoyowasito, MS.

SUMMARY

Biogas is one of the renewable energy. Biogas is gas produced from the anaerobic fermentation of organic waste. Generally biogas contain of methane (CH_4) 50% – 70%, carbon dioxide (CO_2) 30% – 40%, hydrogen (H_2) 5%-10%, dan other gas. Biogas has weight 20% weightllessnes compared other gas and has the colorific value between 4800-6200 kkal/ m^3 .

he purpose of this research are (1) to know bbiogas purification system design (2) to know the efficiency CO_2 reduction. This research has done and started since June till October 2017 at Nongkojajar, Pasuruan, East Java.

The parts of this design are : pipe PVC, pipe L, PVC pipe fitting, aerated stone, container of Ca(OH)_2 liquid, dan flowmeter. This research used *flowrate* 1,5 lpm (liter per minute), and flow the biogas into Ca(OH)_2 liquid around 30 minute. The advantages this design are : can remove the impuririties with the percentages of CO_2 4.16% and this design more economic.

Key Word : Absorpstion, Biogas, Ca(OH)_2

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahma-Nya sampai detik ini kami masih dapat merasakan nikmatnya akal pikiran dan kesehatan, sehingga Laporan Skripsi dengan judul **"Rancang Bangun Sistem Pemurnian Biogas Dengan Menggunakan Larutan Ca(OH)_2 "** ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak oleh karena itu ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Bambang Dwi Argo, DEA selaku dosen pembimbing pertama dan Ir. Anang Lastriyanto, M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu serta pengetahuan bagi penulis.
2. Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito., MS selaku dosen penguji atas waktu, kritik, dan sarannya.
3. Ayah dan Ibu sebagai orang tua terbaik yang telah mengajar, mendidik, dan memberikan teladan hidup kepada penyusun, serta saudara saya yang sangat senantiasa memberikan dukungan
4. Natalia Simanjak dan Afa Najmi Layali merupakan rekan sepenelitian.
5. Teman seperjuangan kelas K April, Fara, Fira, dan Tika.

6. Keluarga besar Keteknikan Pertanian, terutama teman – teman Teknologi Bioproses angkatan 2013 yang telah banyak membantu penulis dalam menjalani rutinitas akademik selama perkuliahan.
7. Teman-teman sekelas khususnya Teknologi Bioproses kelas K 2013.
8. M. Fandi Ardiansyah, M. Iqbal Saputra, Dio, dan Zahra rekan seperjuangan yang memberikan dukungan dan motivasi.
9. Segala pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dan sempurna. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan laporan yang selanjutnya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Biogas.....	7
2.2 Kandungan Biogas.....	8

2.3 Metode Pemurnian Biogas	11
2.4 Metode Absorpsi	14
2.5 Prinsip Absorpsi	15
2.6 Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$	17
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.3 Metode Penelitian	21
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.4.1 Desain.....	22
3.4.2 Konstruksi	25
3.4.2.1 Konstruksi Struktural.....	25
3.4.2.2 Konstruksi Fungsional	25
3.5 Prosedur Percobaan	28
3.6 Parameter Penelitian.....	32
3.7 Diagram Alir Rencana Penelitian.....	37
3.8 Diagram Alir Pembuatan Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$	38
3.9 Diagram Alir Rancang Bangun Alat.....	39
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Rancangan.....	40
4.1.1 Hasil Rancangan Alat.....	40
4.1.2 Spesifikasi Alat.....	42
4.1.3 Deskripsi Alat	45

4.2 Hasil Pengujian	47
4.2.1 Pengamatan.....	47
4.2.2 Proses Pengujian Alat	47
4.2.3 Data Hasil Penelitian	57
V. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Zat Pengotor Biogas	10
2.2	Keuntungan dan Kerugian Metode Mengurangi CO ₂	12

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
3.1	Desain Tiga Dimensi Alat Pemurnian Biogas	23
3.2	Desain Alat Dua Dimensi	23
3.3	Desain Tiga Dimensi Alat Pemurnian Biogas	24
3.4	Orsat Apparatus.....	34
3.5	Diagram Alir Rencana Penelitian.....	37
3.6	Diagram Alir Pembuatan Larutan Ca(OH)_2	38
3.7	Diagram Alir Pembuatan Rancangan Bangun	39
4.1	Desain Alat Pemurnian Biogas.....	40
4.2	Instalasi Pemurnian Biogas.....	41
4.3	Flowmeter	49
4.4	Batu Aerasi	50
4.5	Pembuatan Penampungan Biogas.....	52
4.6	Penampungan Sampel Biogas.....	52
4.7	Ban Sebelum Diisi Sampel Biogas	52
4.8	Ban Setelah Diisi Sampel Biogas	52
4.9	Endapan yang Dihasilkan Setelah Pemurnian.....	54
4.10	Grafik Hasil Penurunan CO_2 Biogas	58

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Data Penelitian dan Perhitungan	67
2.	Dokumentasi	71
3.	Desain Alat	74
4.	Desain Alat Tampak Depan	75
5.	Desain Alat Tampak Atas	76
6.	Desain Alat Tampak Tampak Samping	77
7.	Laporan Hasil Analisa CaO	78
8.	Laporan Hasil Pengujian CO ₂	79